

**Практическое задание для муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по технологии
2024–2025 учебного года
Робототехника 10-11 класс**

Движение и навигация роботов

Материалы и инструменты: Конструктор (NikiRobot или другие на базе Arduino) или самостоятельно собранный комплект*; ПК или ноутбук с программным обеспечением (Arduino IDE, ArduBlock, MBlock3, MBlock 5 или др.) для программирования робота.

Комплект*

1. Макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Arduino совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервопривода.

2. Светодиод и резистор 220 Ом.

3. Шасси для робота в сборе, включающее:

l) платформу произвольной формы с отверстиями для крепления компонентов вертикальная проекция, которой вписывается в окружность диаметром до 250 мм, но не менее 122 мм;

m) два коллекторных электродвигателя с металлическими редукторами, припаянными проводами и следующими характеристиками:

- максимальный ток (ток остановки) не превышает 2А;

- номинальное напряжение от 6 до 12 В;

- крутящий момент обеспечивает старт платформы на 30% мощности;

- диаметр моторов 12 мм;

- максимальная угловая скорость на валу обеспечивает движение платформы со скоростью от 0,4 до 0,85 м/с, исходя из диаметра колёс;

n) два комплекта креплений для двигателей;

o) два колеса диаметром 42 мм;

p) две шаровые или роликовые опоры;

q) контроллер Arduino UNO или аналог на базе микроконтроллеров архитектуры AVR с записанным загрузчиком для программирования из среды Arduino IDE;

r) драйвер двигателей (на основе микросхемы L298D или аналог);

s) шестигранные стойки для крепления плат, в достаточном количестве;

t) держатели для двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500";

u) регулируемый стабилизатор напряжения (на основе микросхемы GS2678 или XL4015, или их аналогов, обеспечивающий номинальный выходной ток, превышающий ток остановки двух применённых электродвигателей);

v) выключатель, разрывающий цепь от элементов питания к стабилизатору.

4. Комплект из двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500".

Аккумуляторные батареи должны быть новыми или не потерявшими изначально ёмкость более чем на 20% и полностью заряженными.

5. Инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог, 2 шт.

6. Пассивное крепление для дальномера, 2 шт.

7. Кабель USB, 1 шт.

8. Провода для соединения/подключения электронных компонентов.

Задача: сконструировать и запрограммировать робота, который будет сканировать инфракрасным датчиком-дальномером область, вращаясь на месте, на

расстояние не превышающим 50 см (радиус воображаемой области в виде окружности). После начала вращения член жюри устанавливает один объект (кубик, цилиндр и прочее). Далее робот должен зафиксировать появление объекта любым доступным заметным образом (звуковой сигнал, загорание светодиода, значения на табло/экране) и начать двигаться к объекту в итоге на расстоянии 10 см остановится перед ним. Составить алгоритм программы в виде блок-схемы на листе формата А4.

Примечания:

- Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250мм.
- При движении по прямой на большой скорости возможны отклонения маршрута от заданного, требуется учесть и внести поправки до контрольного заезда.
- Программа должна содержать формулы для математических вычислений.

Требования к роботу:

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями в письменном виде, в виде иллюстраций или в электронном виде.
2. Все элементы робота, датчики, включая контроллер, систему питания, должны находиться на работе.
3. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
4. В конструкции робота может быть использован только один контроллер.
5. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.
6. При зачетном старте (две попытки) робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота участнику вмешиваться нельзя.
7. Робот должен выполнить задачу без ошибок и конструктивных повреждений во время работы.

Требования к программе:

1. Программа должна быть оптимизирована по памяти.
2. Программа должна быть оптимизирована по скорости, то есть все логические и математические вычисления должны производиться максимально быстро по упрощенным формулам и алгоритмам.
3. Программа должна быть прокомментирована и легко читаема без необходимости дополнительных словесных пояснений участника.

Карта контроля

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов	Кол-во баллов, выставленн ых членами жюри	Номер участника
1.	Алгоритм составлен корректно	5		
2.	<p>Качество сборки робота</p> <p>Примечание: 3 балла – робот собран крепко, имеет оптимальные габариты в соответствии с задачей, 2 балла и ниже за каждую конструкционную ошибку, несоответствие задаче или слабо закрепленную деталь минус 1 балл.</p>	3		
3.	<p>Проверена работоспособность двумя попытками, засчитывается лучшая попытка.</p> <p>Робот вращается.</p> <p>Робот вращается, определил появление объекта, сообщил доступным способом.</p> <p>Робот вращается, определил появление объекта, сообщил доступным способом. Начал движение в сторону объекта, проехал мимо.</p> <p>Робот вращается, определил появление объекта, сообщил доступным способом. Начал движение в сторону объекта, сбил объект.</p> <p>Робот вращается, определил появление объекта, сообщил доступным способом. Начал движение в сторону объекта, остановился перед объектом на расстояние близкое к 10 см.</p>	<p>20</p> <p>(4)</p> <p>(4)</p> <p>(4)</p> <p>(4)</p> <p>(4)</p>		
4.	<p>Программа прокомментирована и легко читаема.</p> <p>Примечание: снижается по баллу за каждую не прокомментированную часть кода.</p>	5		
5.	Время выполнения 135 мин.	2		
	Максимальный балл	35		

Время выполнения 135 мин. (с одним перерывом 10 мин.)

Председатель

Члены жюри: